

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-203485

(43)公開日 平成11年(1999)7月30日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 6 T 9/20
G 0 1 B 21/00
G 0 6 T 1/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/70
G 0 1 B 21/00
G 0 6 F 15/62

3 3 5 Z
G
3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平10-4892

(22)出願日 平成10年(1998)1月13日

(71)出願人 000137694

株式会社ミツトヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(72)発明者 小松 浩一

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号

株式会社ミツトヨ内

(72)発明者 有我 幸三

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号

株式会社システムテクノロジーインスティチュート内

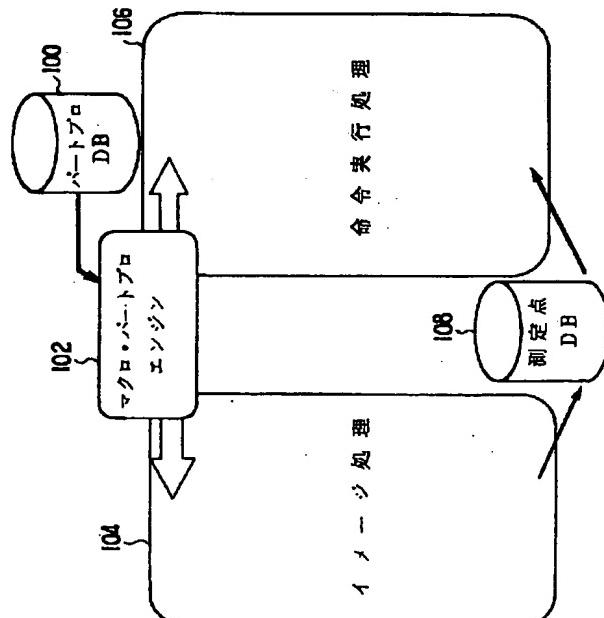
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像測定装置

(57)【要約】

【課題】 パートプログラムを用いた画像測定装置において、オペレータの操作負担を軽減し、効率的に画像測定を行う。

【解決手段】 教示により作成されたパートプログラムはパートプログラムベース100に記憶され、パートプログラムエンジン102がこれを読み出して実行する。パートプログラムエンジン102は、パートプログラムをイメージ処理部104及び命令実行処理部106に供給する。イメージ処理部104は、パートプログラムの内、イメージ処理（画面内のエッジ抽出を一括して実行し、測定・データベース108に格納する。命令実行処理部106は、エッジデータを用いて画面内の演算処理を一括して実行する測定部位ごとに交互にエッジ抽出と演算処理を行うのではなく、画面内の全ての測定部位に対して一括してエッジ検出を行い、その後演算処理を実行することで、オペレータの操作負担が軽減される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】測定対象を載置するステージと、このステージに載置された測定対象を撮像する撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を表示する表示手段と、前記測定対象に対する前記撮像手段の撮像位置を変化させるための位置調整用操作手段と、を有する画像測定装置において、測定手順をプログラムとして記憶する記憶手段と、前記プログラムに従い、測定すべき目標位置を指示する位置指示手段と、前記プログラムに従い、画像内の全ての測定対象に測定用ツールを割り当て、画像内の全ての測定対象のエッジを一括して検出する第1処理手段と、検出されたエッジに基づいて所定の演算を一括して実行する第2処理手段と、を有することを特徴とする画像測定装置。

【請求項2】測定対象を載置するステージと、このステージに載置された測定対象を撮像する撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を表示する表示手段と、前記測定対象に対する前記撮像手段の撮像位置を変化させるための駆動手段と、を有する画像測定装置において、測定手順をプログラムとして記憶する記憶手段と、前記プログラムに従い、画像内の全ての測定対象に測定用ツールを割り当て、画像内の全ての測定対象のエッジを一括して検出する第1処理手段と、検出されたエッジに基づいて所定の演算を一括して実行する第2処理手段と、を有することを特徴とする画像測定装置。

【請求項3】処理の開始を入力する入力手段をさらに備え、前記第1処理手段及び前記第2処理手段は、前記入力手段により処理の開始が入力された場合に、順次処理を実行することを特徴とする請求項1、2のいずれかに記載の画像測定装置。

【請求項4】前記第1処理手段は、前記プログラムの内容が前記ステージの移動命令となるまで前記プログラムの内容を先行して実行し、検出したエッジデータを保持することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の画像測定装置。

【請求項5】前記第1処理手段は、割り当てた前記測定用ツールを前記画像内に一括表示することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像測定装置。

【請求項6】前記プログラムは、教示により作成されることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の画像測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、顕微鏡測定装置や非接触三次元測定機などの画像測定装置、特にプログラム（パートプログラム）を用いた測定に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、マニュアル操作型の画像測定装置やCNC (Computer Numerical Control) 画像測定装置などが知られており、ICやリードフレーム、ICパッケージの検査に用いられている。従来の画像測定装置においては、測定対象であるリードフレーム等を測定する場合、まず測定対象の測定すべき部分をカメラ等の撮像手段で撮影してCRT上に表示させ、オペレータが予めシステムに用意された測定ツールを選択し、画像内の測定対象に対して個々にこの測定ツールを割り当てて線幅や円の中心、半径等を測定していた。

【0003】図14には、従来の画像測定装置を用いた測定のフローチャートが示されている。まず、測定対象を測定するためのパートプログラムをスタートさせる(S101)。このパートプログラムは、1つのサンプルについてオペレータが測定手順をティーチング(教示)し、測定対象の位置や形状等の情報を含んだ一連の測定手順を記憶させて作成されたものである。次に、作成されたパートプログラムファイルから命令を順次読み出し(S102)、パートプログラムが終了していないかどうかを確認した後(S103)、読み出したプログラムファイル(命令)がステージ移動命令か否かを判定する(S104)。ステージ移動命令とは、マニュアル操作型の画像測定装置において、オペレータに対して操作手段を用いてカメラなどの撮像手段とステージ上に載置されているリードフレームやICなどの測定対象との相対的位置を所定位置まで変化させるように指示する命令である。

【0004】読み出した命令がステージ移動命令である場合には、オペレータはこの指示に従って操作手段を用いてステージを移動させ、カメラ等の撮像手段と測定対象との相対位置が所定の位置になるように調整する(S105)。

【0005】ステージを目標位置に設定した後、あるいはS104で読み出した命令がステージ移動命令でない場合には、読み出したプログラムファイルがツール(測定ツール)命令か否かを判定する(S106)。ここで、測定ツールとは、例えば線幅を測定する際のボックス状のツールや、円を測定する際の円ツール等であり、これらのツールを用いてリード線や穴等のエッジを検出するものである。読み出したパートプログラムファイルがこのツール命令である場合には、CRT上に表示されている画像内の測定対象にボックスツールや円ツールをセットする(S107)。画面上に測定ツールをセットした後、オペレータはエッジ検出を実行するための実行命令を入力し(例えばキーボードの特定のキーを操作する:S108)、この実行命令に基づいてS107で設

定された測定ツールを用いてツール命令を実行する(S 109)。ツール命令実行とは、具体的には上述したように設定された測定ツールを用いて画像内のエッジを検出するものであり、ツールを用いて画像上のエッジ点(境界点)を幾つか検出し、検出した幾つかの点を最小2乗法等を用いて近似し連続したエッジを検出する。

【0006】一方、読み出したプログラムファイル(命令)がステージ移動命令でもなく、ツール命令でもない場合、具体的には検出されたエッジデータに基づいて線幅や円の中心、円の半径等を演算する命令である場合には、S 109で抽出されたエッジデータに基づき線幅演算や円の中心演算など実行する(S 110)。

【0007】以上のような測定ツール設定—エッジ抽出—演算実行という一連のプロセスをCRT上に表示された画像内の1つ1つの測定対象に対して順次行い、1つの画像内の測定が終了した後、再びステージを移動させて同様の測定処理を繰り返していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように画像内の個々の測定対象に対して測定ツールを設定し、オペレータの操作によりエッジ検出処理を開始し、画像内の全ての測定対象の測定が終了した後にステージを移動させ、さらに同様の処理を次の画面においても繰り返すのは煩雑であり、オペレータの操作負担が大きく、また、処理に要する時間(測定対象の検査時間)も長くなる問題があった。

【0009】本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、ティーチングなどにより作成されたパートプログラムをより効率的に活用し、オペレータの操作負担を軽減して従来以上に効率的かつ短時間で測定対象の測定(検査)を完了することができる画像測定装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明は、測定対象を載置するステージと、このステージに載置された測定対象を撮像する撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を表示する表示手段と、前記測定対象に対する前記撮像手段の撮像位置を変化させるための位置調整用操作手段とを有するマニュアル操作型の画像測定装置において、測定手順をプログラムとして記憶する記憶手段と、前記プログラムに従い、測定すべき目標位置を指示する位置指示手段と、前記プログラムに従い、画像内の全ての測定対象に測定用ツールを割り当て、画像内の全ての測定対象のエッジを一括して検出する第1処理手段と、検出されたエッジに基づいて所定の演算を一括して実行する第2処理手段とを有することを特徴とする。

【0011】また、第2の発明は、測定対象を載置するステージと、このステージに載置された測定対象を撮像する撮像手段と、この撮像手段で撮像された画像を表示

する表示手段と、前記測定対象に対する前記撮像手段の撮像位置を変化させるための駆動手段とを有するCNC型の画像測定装置において、測定手順をプログラムとして記憶する記憶手段と、前記プログラムに従い、画像内の全ての測定対象に測定用ツールを割り当て、画像内の全ての測定対象のエッジを一括して検出する第1処理手段と、検出されたエッジに基づいて所定の演算を一括して実行する第2処理手段とを有することを特徴とする。

【0012】また、第3の発明は、第1、第2の発明において、処理の開始を入力する入力手段をさらに備え、前記第1処理手段及び前記第2処理手段は、前記入力手段により処理の開始が入力された場合に、順次処理を実行することを特徴とする。

【0013】また、第4の発明は、第1～第3の発明において、前記第1処理手段は、前記プログラムの内容が前記ステージの移動命令となるまで前記プログラムの内容を先行して実行し、検出したエッジデータを保持することを特徴とする。

【0014】また、第5の発明は、第1～第4の発明において、前記第1処理手段は、割り当てた前記測定用ツールを前記画像内に一括表示することを特徴とする。

【0015】また、第6の発明は、第1～第5の発明において、前記プログラムは、教示により作成されることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の実施形態について、マニュアル操作型を例にとり説明する。

【0017】図1には、本実施形態におけるマニュアル操作型の画像測定装置の全体構成斜視図が示されている。本実施形態の画像測定装置は、非接触画像計測型の測定機本体1と、この測定機本体1のステージ移動操作をアシストする処理を実行すると共に必要な測定データ処理を実行するコンピュータシステム2と、測定機本体1に対して必要な測定指令を与える指令入力部3と、これら各部に安定した電力を供給する電源ユニット4を含んで構成される。

【0018】測定機本体1は、架台11上にリードフレームやIC等の測定対象12を載置するステージ13が装着されており、このステージ13はX軸駆動ツマミ14、Y軸駆動ツマミ15及び微動ツマミ16に対する手動操作によってX軸方向及びY軸方向に駆動されるようになっている。架台11の後端部には上方に伸びるフレーム17が固定されており、このフレーム17にCCDカメラユニット18が支持されている。CCDカメラユニット18は、Z軸駆動ツマミ19によってフレーム17に形成されたガイドレールに沿ってZ軸方向に移動可能になっている。CCDカメラユニット18の内部にはステージ13を上部から撮影するようにCCDカメラ20が取り付けられている。また、CCDカメラ20の下端には、測定対象12に照明光を照射するためのリング

5

状の照明装置21が備えられている。

【0019】コンピュータシステム2は、コンピュータ本体31、キーボード32、マウス33及びCRT34を備えて構成されている。

【0020】図2には、本実施形態における画像測定装置の構成ブロック図が示されている。CCDカメラ20で撮像された測定対象12の画像信号は、A/D変換部35でデジタル画像データに変換され、多値画像メモリ36に格納される。多値画像メモリ36に格納されたデジタル画像データは、表示制御部37の動作によってCRT34上に表示される。CPU38は、オペレータの指令又はプログラムメモリ39に格納されたカートプログラムに従ってステージ移動のためのアシスト処理等の各種処理を実行する。ワークメモリ40は、ステージ移動操作時の測定目標位置を記憶する他、CPU38の各種処理のための作業領域を提供する。

【0021】また、ステージ13に対するCCDカメラ16のX、Y、Z軸方向位置をそれぞれ検出するためのX軸エンコーダ41、Y軸エンコーダ42及びZ軸エンコーダ43が設けられ、これらエンコーダ41、42、43からの出力はCPU38に供給される。CPU38は、供給された各軸位置の情報とワークメモリ40に記憶された目標位置とに基づいて、ステージ移動アシストのための各種の表示制御を実行する。さらに、照明制御部44は、CPU38で生成された指令値に基づいてアナログ量の指令電圧を生成し、照明装置21に供給する。

【0022】図3には、測定時における画像測定装置のCRT34に表示される表示画面が示されている。表示画面は、カラービデオウインドウ51、グラフィックスウインドウ52、カウンタウインドウ53、ファンクションウインドウ54、照明・ステージウインドウ55及び測定ウインドウ56から構成されている。

【0023】カラービデオウインドウ51には、CCDカメラ16で撮像されたカラー画像(測定対象の一部拡大)が表示される。グラフィックスウインドウ52には、CCDカメラ16で撮像されるステージの仮想的なイメージが表示され、1つの表示形態としてはCCDカメラ16の撮像範囲より広い範囲のイメージが表示される。カウンタウインドウ53には、オペレータに対してステージ移動量を指示するためのガイダンスウインドウ53a及び現在のCCDカメラ16の撮像範囲の中心位置と目標位置との差分値を示すカウンタ53bが表示される。

【0024】カウンタ53bはX軸、Y軸、Z軸各軸の差分値が表示され、カウンタ53bの全ての値が0となることにより、CCDカメラ16の現在位置が目標位置に一致することになる。

【0025】一方、ガイダンスウインドウ53aは、上述したようにオペレータに対してステージ移動を促すた

6

めのメッセージを表示するウインドウであり、図においてはその一例として、「カウンタが(0、0、0)になる位置までステージを移動して下さい。」なるメッセージが表示されている。このメッセージを見たオペレータは、カウンタ53bの値を見ながらX軸駆動ツマミ14、Y軸駆動ツマミ15及び微動ツマミ16を手動操作し、さらにZ軸駆動ツマミ19を操作することによってステージを目標位置に移動させることができる。

【0026】また、本実施形態においては、CCDカメラ16とステージとの相対位置を目標位置に設定するための他の表示方法も用いられている。すなわち、ビデオウインドウ51には、その中心部に交点を持つ互いに直交するX(水平)軸線61及びY(垂直)軸線62が表示され、これらの交点に測定部位を配置することにより、測定位置の位置決めが容易になれるようになっている。これらX軸線61及びY軸線62の各両端には、内向き矢印が形成されており、これら矢印を含めたX軸線61及びY軸線62がビデオウインドウ51の垂直及び水平方向の中央部を示す印となる。さらに、X軸線61及びY軸線62とそれぞれ平行に位置合わせ用水平線63及び位置合わせ用Y軸線64が重ねて表示されており、これらの位置合わせ用の各軸線63、64は、現在のステージ位置と目標位置とのずれ量を示すことになる。従って、オペレータは、カウンタ53bの値が0になるように調整してもよく、あるいはこれらの各軸線63、64がX軸線61及びY軸線62に一致するようにステージ位置を調整することもできる。

【0027】なお、カウンタ53bの値が0になった時、あるいは軸線63、64がX軸線61及びY軸線62と一致した時には、これらの表示色を変化させることによりオペレータに目標位置に到達したことを視認させることも可能である。

【0028】ファンクションウインドウ54には、各種測定処理(エッジ検出)及び測定値を算出(演算処理)するためのマイクロプログラムを起動するアイコンが配置されており、測定ツールもこのファンクションウインドウ54内に配置されている。測定ツールには、上述したボックスツールや円ツールが含まれる。

【0029】照明・ステージウインドウ55は、照明装置17やステージに関する各種設定操作のためのウインドウであり、測定ウインドウ56は、ファンクションウインドウ54で選択された測定マイクロプログラムに沿った測定操作を行うためのウインドウである。

【0030】図4には、本実施形態におけるコンピュータシステム2のソフトウェア構造が模式的に示されている。オペレータがティーチング(教示)により作成したパートプログラムはパートプログラムデータベース100に格納されており、検査時にはこのパートプログラムが読み出されて順次マクロ・パートプログラムエンジン(図ではマクロ・パートプロと略記されている)102

に供給される。マクロ・パートプログラムエンジン102は、読み出したパートプログラムをイメージ処理部104と命令実行処理部106に供給する。本実施形態における特徴の1つは、このようにパートプログラムを実行する実行部がイメージ処理部104と、命令実行処理部106に分離されている点であり、イメージ処理部104ではパートプログラム内のイメージ処理（具体的には被測定対象の測定部位に測定ツールを設定し、エッジを一括抽出する）のみを実行して処理結果を測定・データベース108に格納する。また、命令実行処理部106では、測定・データベース108に格納されているエッジデータを読み出し、所定の演算処理（線幅測定や円の中心座標測定、円の半径測定、心円度）のみを実行する。なお、ハードウェアとの対応においては、パートプログラムデータベース100はプログラムメモリ39であり、マクロ・パートプログラムエンジン102、イメージ処理部104、命令実行処理部106はCPU38、測定・データベース108はワークメモリ40に対応する。

【0031】以下、具体的な測定例に基づき本実施形態におけるパートプログラムの実行処理について説明する。

【0032】図5には、測定対象であるICの1部分及びこの部分を撮像するための3つのCRT上画面（画面1、画面2、画面3）並びに各画面において存在する測定対象に対して設定される測定ツールが模式的に示されている。図中、実線が測定対象であるリード線や装着穴であり、一点鎖線は割り当てる測定ツールを示している。ICの1部分の各測定部位の正確な位置はティーチング（教示）により与えられており、イメージ処理部104はこれらの位置に測定ツールを一括して割り当て、画面上に表示する。具体的には、リード線70に対して2つのボックスツール110を割り当てる表示し、素子装着用穴72には円ツール112を割り当てる。なお、穴73は画面1、画面2、画面3にわたるような大きなものであり、これに対応した円ツール114も、3つの画面にわたって設定される。もちろん、これら3つの画面はCRT34上に同時に表示されることなく、順次表示されるものである。従って、円ツール113も各画面においては完全な円ではなく、その円の一部として表示される。なお、この円ツール113についてはさらに後述する。

【0033】図6には、このような3つの画面（画面1、画面2、画面3）におけるパートプログラムの一例が示されている。まず、画面1においては測定開始後リード線70の線幅を測定すべく線測定が行われる。線測定は、まずリード線70の両端のエッジを検出することにより行われ、ボックスツールを割り当てる（ツール命令）、そのエッジを検出して結果を出力する（演算命令）。パートプログラムとしては、リード線の両端のエ

ッジを検出するために2つの線測定処理が必要となる。次に、画面1内においては素子装着用穴72が存在するため、この穴の中心や半径などを計測すべく円測定が必要となる。したがって、パートプログラムには、円ツール設定及び結果出力命令が存在する。さらに、画面1には素子装着用穴73の一部も存在するため、これを測定するための円測定処理も必要となる。そこで、画面1内のパートプログラムとしては、まず穴73の一部を測定すべく円ツールの一部であるシンプルツールを複数設定する。

【0034】図7には、シンプルツールの一例が示されており、円の中心方向から外側に向かう放射状の矢印ツール113aである。このシンプルツール上のエッジを検出することで、円ツールと同様に穴のエッジを検出する。

【0035】また、画面2におけるパートプログラムは、まず画面1から画面2に移行するためのステージ移動命令から始まり、次に穴73を測定すべくシンプルツールを割り当てる処理（ツール命令）が必要となる。このシンプルツールは、画面1におけるシンプルツールと同様に図7に示す矢印113aを画面2内に存在する穴73に割り当てるものである。

【0036】また、画面3におけるパートプログラムは、まず画面2から画面3に移行するためのステージ移動命令から始まり、画面3内に存在する穴73に円ツールの一部であるシンプルツールを割り当てる処理（ツール命令）が必要となる。測定ツールの割り当てが終了した後、円ツール113による処理、すなわちシンプルツールによって検出されたエッジを用いて演算処理を行い、その結果を出力して終了する。

【0037】以下、本実施形態においてイメージ処理部104と命令実行処理部106がこのようなパートプログラムを実行する際の具体的な処理内容について説明する。

【0038】図8及び図9には、画面1におけるイメージ処理部104及び命令実行処理部106の処理が示されている。イメージ処理部104は、測定開始後、まずパートプログラムの中で次のステージ移動命令までイメージ処理に関する全ての命令を先読みする。具体的には、処理ポインタを測定開始から次のステージ移動命令まで移動させ、この間のボックスツール命令や円ツール命令、シンプルツール命令を読み込んで画面1内に存在する測定対象に対してイメージ処理（ツールによるエッジ検出）を実行する。ボックスツールでは、リード線70の両端のエッジが検出され、また円ツールでは穴72のエッジが検出される。さらに、複数のシンプルツールでは、画面1内に存在する穴73のエッジが検出される。これらのエッジデータは、測定・データベース108内に順次格納される。

【0039】画面1内において全てのイメージ処理（画

面1内における全ての測定対象に対して測定ツールを割り当て、そのエッジを検出)が終了した後、図9に示されるように命令実行処理部106がこれらのエッジデータを用いて所定の演算を行う。具体的には、命令実行処理部106は処理ポインタを穴73の測定に相当する円測定処理まで移動させ、リード線70の測定及び穴72の測定を一括して行う。すなわち、測定・データベース108に記憶されているリード線70のエッジデータを順次読み出してリード線70の線幅を演算し、また穴72のエッジデータを順次読み出してその中心座標と半径(さらには真円度)を演算して出力する。穴73に関しては、画面1内のエッジデータだけではその結果を出力することができないので、処理ポインタを停止させておき、演算処理は未だ実行しない。

【0040】一方、オペレータは、パートプログラムのステージ移動命令によりガイダンスウインドウ53a内にステージ移動を指示するメッセージが表示されるため(図3参照)、これに従って次の画面2を表示させるための目標位置までステージを移動させる。このステージ移動は、上述したようにカウンタウンドウ53bの値が(0, 0, 0)となる位置まで移動せねばよい。

【0041】ステージ移動が完了し、CRT34上に画面2が表示された場合、イメージ処理部104及び命令実行処理部106はこの画面2における処理に移行する。

【0042】図10には、画面2における処理内容が示されている。イメージ処理部104は、次のステージ移動命令までパートプログラム内のイメージ処理に関する命令を全て先読みし、画面2内の測定対象に対してイメージ処理を実行する。具体的には、パートプログラム内にシンプルツール命令が存在するため、このシンプルツールを当てはめ、エッジを検出する。検出されたエッジデータは、図5に示されるように穴73のうち画面2内に存在する部分のエッジである。検出されたエッジデータは、同様にして測定・データベース108内に順次格納される。

【0043】一方、命令実行処理部106の処理ポインタは円測定で停止しており、この画面2においては他の処理を行わない。その理由は、上述したように穴73に関しては画面2におけるイメージ処理(エッジ検出)の後でも全てのデータがそろっておらず、円の中心座標や半径等を演算することができないからである。

【0044】画面2内の処理が終了した後、オペレータが再びガイダンスウインドウ53aの指示に従ってステージを移動させ、CRT34上に画面3が表示されると、イメージ処理部104及び命令実行処理部106はこの画面3における処理に移行する。

【0045】図11及び図12には、画面3内におけるイメージ処理部104及び命令実行処理部106の処理内容が示されている。まず、イメージ処理部104は、

パートプログラムの最後までイメージ処理に関する全ての命令を先読みして実行する。具体的には、画面3内の穴73にシンプルツールを割り当て、そのエッジを検出して測定・データベース108に順次格納する。

【0046】一方、命令実行処理部106は、図10に示されるようにイメージ処理部104での処理が終了した後、処理ポインタをパートプログラムの最後まで移動させ、測定・データベース108に格納されているエッジデータを用いて所定の演算を実行し、その結果を出力する。具体的には、シンプルツールにより抽出された穴73のエッジデータ(画面1、画面2、画面3全ての画面におけるエッジデータ)を用いて穴73の中心座標や半径さらには真円度等を演算して出力する。

【0047】図13には、以上述べた処理がオペレータの操作を含めてフローチャートとして示されている。まず、パートプログラムをスタートさせると(S201)、パートプログラムファイルから命令を読み出し(S202)、パートプログラムが終了したか否かを確認した後(S203)、読み出したプログラムファイルがステージ移動命令か否かを判定する(S204)。ステージ移動命令でない場合には、読み出したプログラムファイルが測定ツール命令か否かを判定する(S205)。測定ツール命令である場合には、次のステージ移動命令がくるまで全てのツール命令を読み出して記憶し(S206)、ツール命令でない場合には、次のステージ移動命令がくるまで全ての演算命令を読み出して記憶する(S207)。

【0048】一方、読み出したプログラムファイルがステージ移動命令である場合(S204でYES)には、オペレータはガイダンスウインドウ53aに表示されたメッセージに従ってステージを移動させる。ステージの移動が完了した後、キーボード32やマウス33を用いてエッジ検出実行を入力する(S208)。このオペレータからの入力があると、S206で記憶した全てのツール命令をその画面内の測定対象に対して一括実行してエッジを検出し、検出したエッジデータを保持する(S209)。そして、次にS207で記憶した演算命令を一括して実行し、線幅や円の中心等を算出する(S210)。以上の処理をパートプログラムが終了するまで繰り返し実行する。

【0049】図14に示された従来の処理フローチャート及び図13に示された本実施形態のフローチャートを比較すれば、本実施形態においてはオペレータの操作が格段に減少していることが明らかであろう。

【0050】このように、本実施形態においてはステージ移動命令が読み出されるまで、すなわち1つの画面内において測定ツールによるエッジ検出処理及び検出エッジデータを用いた演算処理を順次一括して実行するものであり、従来のようにオペレータは画面内に存在する測定対象毎にエッジ検出操作と演算操作を繰り返す必要が

11

なく、単にステージ移動後の実行入力のみで済むことになり、操作負担が著しく軽減される。

【0051】さらに、本実施形態においては、イメージ処理（エッジ抽出処理）と命令実行処理（所定の演算処理）をお互いに分離させ、これらをそれぞれ一括して処理するため、従来のように測定部位ごとにエッジ検出し、演算を行う場合に比べ、効率的に測定を行うことができる。

【0052】なお、本実施形態においてはマニュアル操作型の画像測定装置を例に取り説明したが、CNC型の画像測定装置でも同様に適用することができる。ただし、CNC型の画像測定装置では、ステージは駆動機構により自動的に移動されるため、ガイドンスウインドウ53a等は不要となる。

【0053】図15には、このようなCNC型の画像測定装置の全体構成斜視図が示されており、図16にはその構成ブロック図が示されている。図1及び図2に示されたマニュアル操作型の画像測定装置と異なる点は、ステージがモータ等により駆動される点であり、X軸駆動系44、Y軸駆動系45、Z軸駆動系46に対してCPU35が制御信号を供給することで、CCDカメラ16とステージの相対位置を目標位置に自動調整することができる。

【0054】なお、CPU35は、パートプログラムにしたがってCCDカメラ16とステージの相対位置を目標位置に自動調整することもできるが、ガイドンスウインドウ53aにメッセージを表示させてオペレータにステージ移動を促し、キーボード22やマウス23からの指令をインターフェースI/F34を介して入力し、この指令に基づいてX軸駆動系44、Y軸駆動系45、Z軸駆動系46に制御信号を出力してもよい。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればエッジ検出処理と演算処理を分離し、1つの画面内でそれぞれの処理を順次一括して実行するため、オペレータの操作負担が軽減されると共に、効率的に測定対象の画像測定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態のマニュアル操作型画像測定装置の斜視図である。

【図2】 本発明の実施形態のマニュアル操作型画像測定装置の構成ブロック図である。

【図3】 本発明の実施形態のマニュアル操作型画像測

12

定装置のCRT表示例を示す説明図である。

【図4】 本発明の実施形態のソフトウェア構造を示す説明図である。

【図5】 本発明の実施形態における測定対象及び測定ツール並びに複数の画面との関係を示す説明図である。

【図6】 図5に示された測定例のパートプログラム説明図である。

【図7】 図6におけるシンプルツール説明図である。

10 【図8】 イメージ処理部と命令実行処理部の処理内容を示す説明図（その1）である。

【図9】 イメージ処理部と命令実行処理部の処理内容を示す説明図（その2）である。

【図10】 イメージ処理部と命令実行処理部の処理内容を示す説明図（その3）である。

【図11】 イメージ処理部と命令実行処理部の処理内容を示す説明図（その4）である。

【図12】 イメージ処理部と命令実行処理部の処理内容を示す説明図（その5）である。

20 【図13】 本発明の実施形態の処理フローチャートである。

【図14】 従来技術の処理フローチャートである。

【図15】 本発明の実施形態におけるCNC型画像測定装置の斜視図である。

【図16】 本発明の実施形態におけるCNC型画像測定装置の構成ブロック図である。

【符号の説明】

1 测定機本体、2 コンピュータシステム、3 指令入力部、4 電源ユニット、11 架台、12 測定対象、13 ステージ、20 CCDカメラ、31 コンピュータ本体、32 キーボード、33 マウス、34

30 CRT、36 価値画像メモリ、37 表示制御部、38 CPU、39 プログラムメモリ、40 ワークメモリ、51 カラービデオウインドウ、52 グラフィックスウインドウ、53 カウンタウインドウ、53a ガイダンスウインドウ、54 ファンクションウインドウ、70 リード線、72, 73 素子装着用穴、100 パートプログラムデータベース、102 マクロ・パートプログラムエンジン（マクロ・パートプロエンジン）、104 イメージ処理部、106 命令実行処理部、108 測定・データベース、110 ポックツール、112, 113 円ツール、113a シンプルツール。

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

40

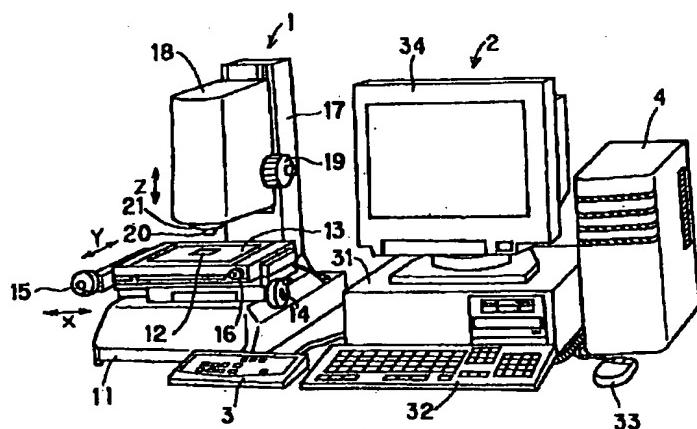
40

40

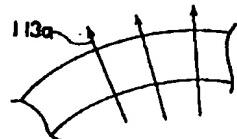
40

40

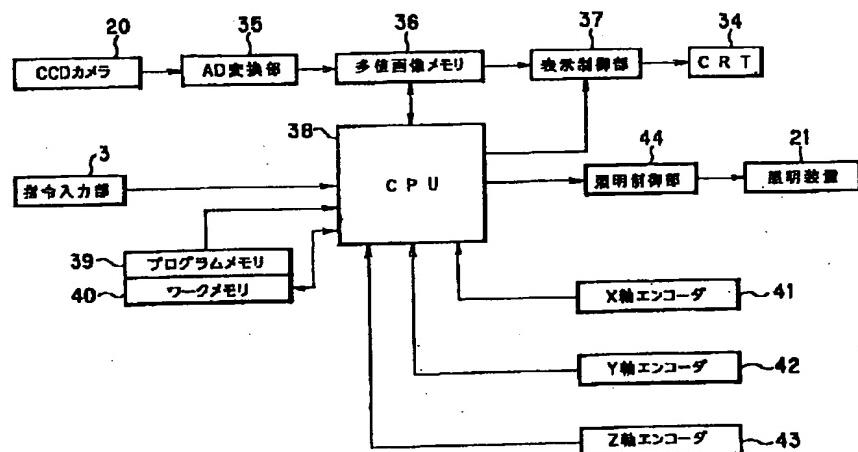
(図1)



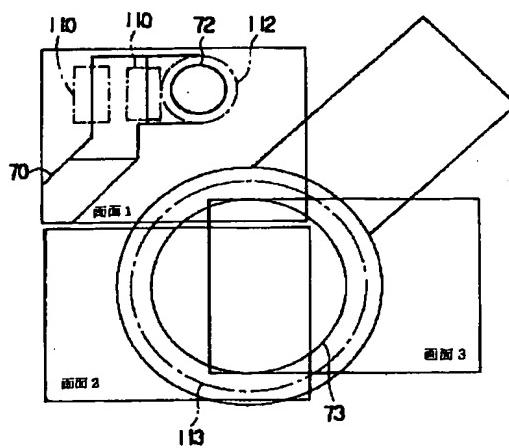
【四七】



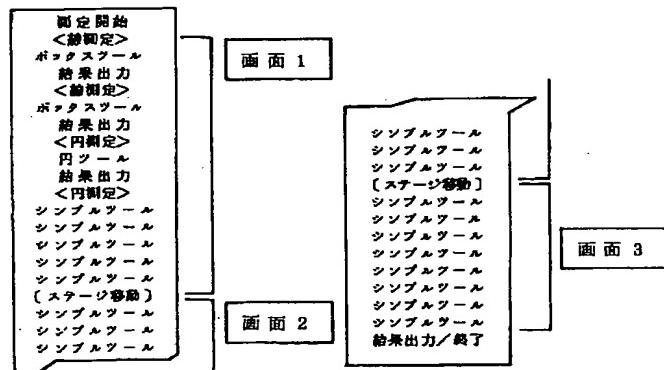
[☒ 2]



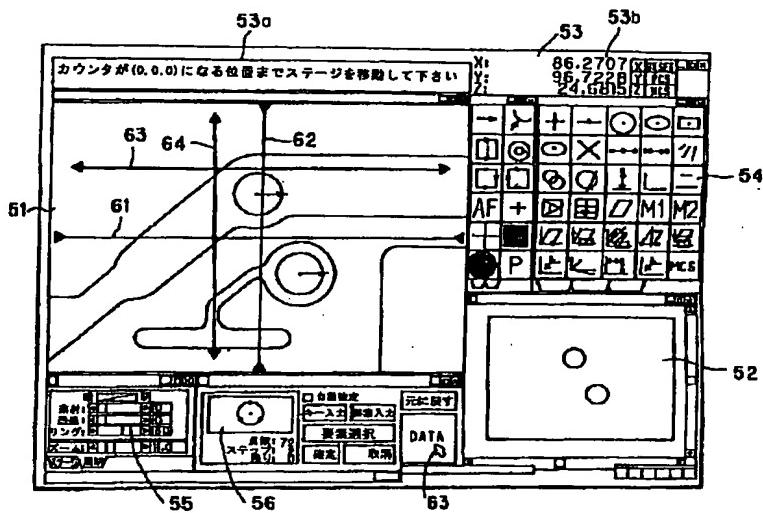
〔四〕



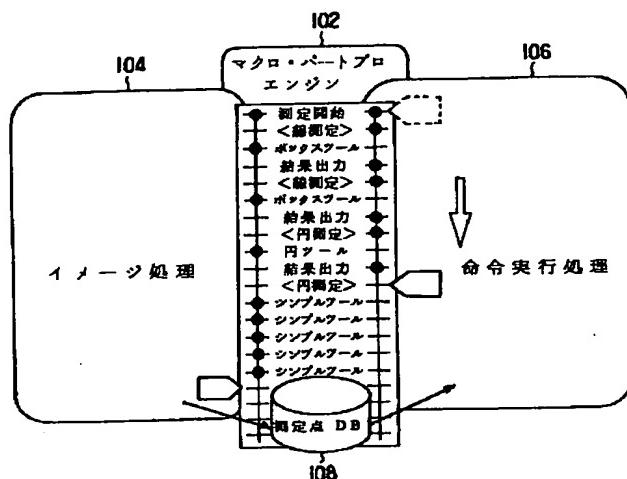
【四六】



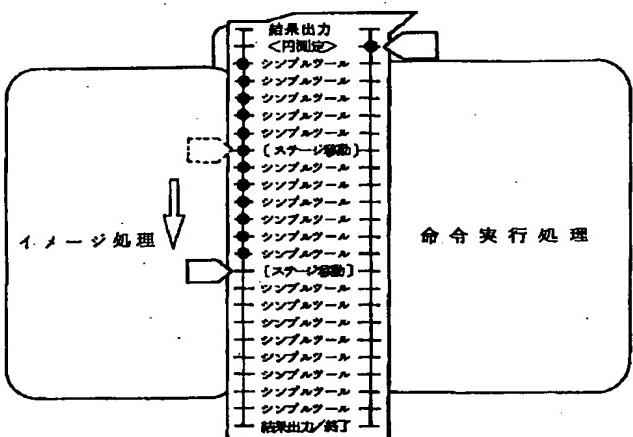
【図3】



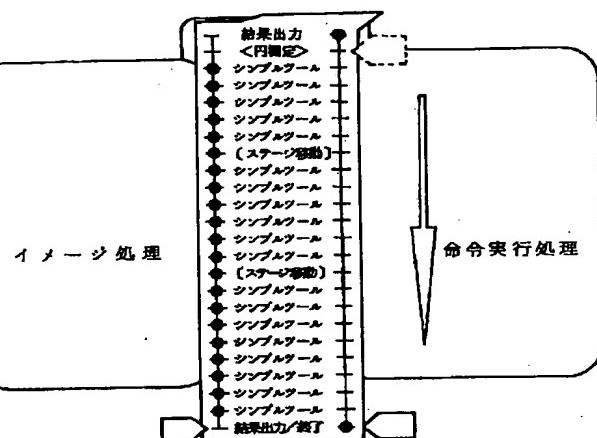
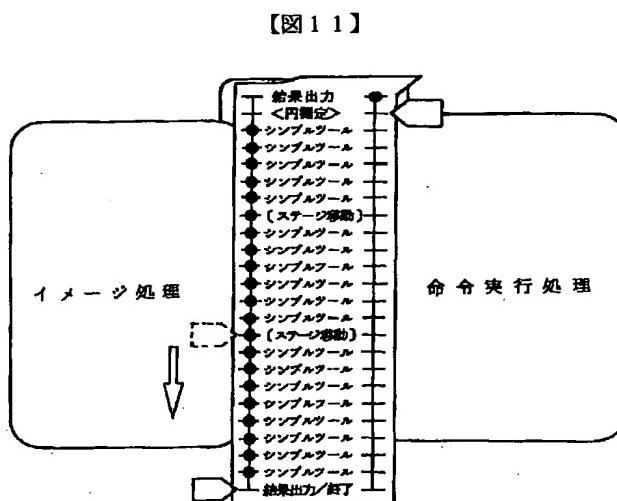
【図9】



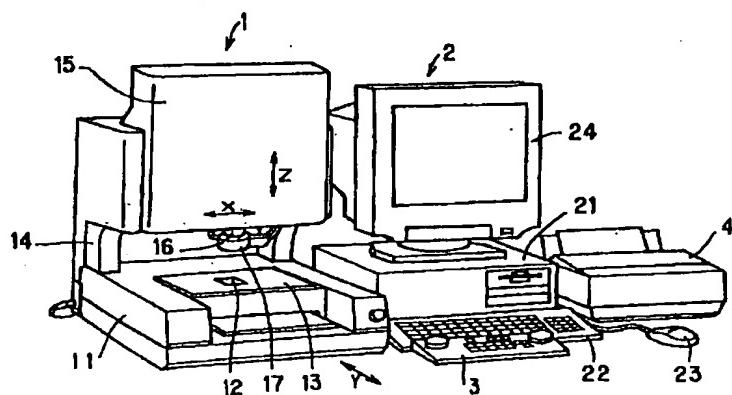
【図10】



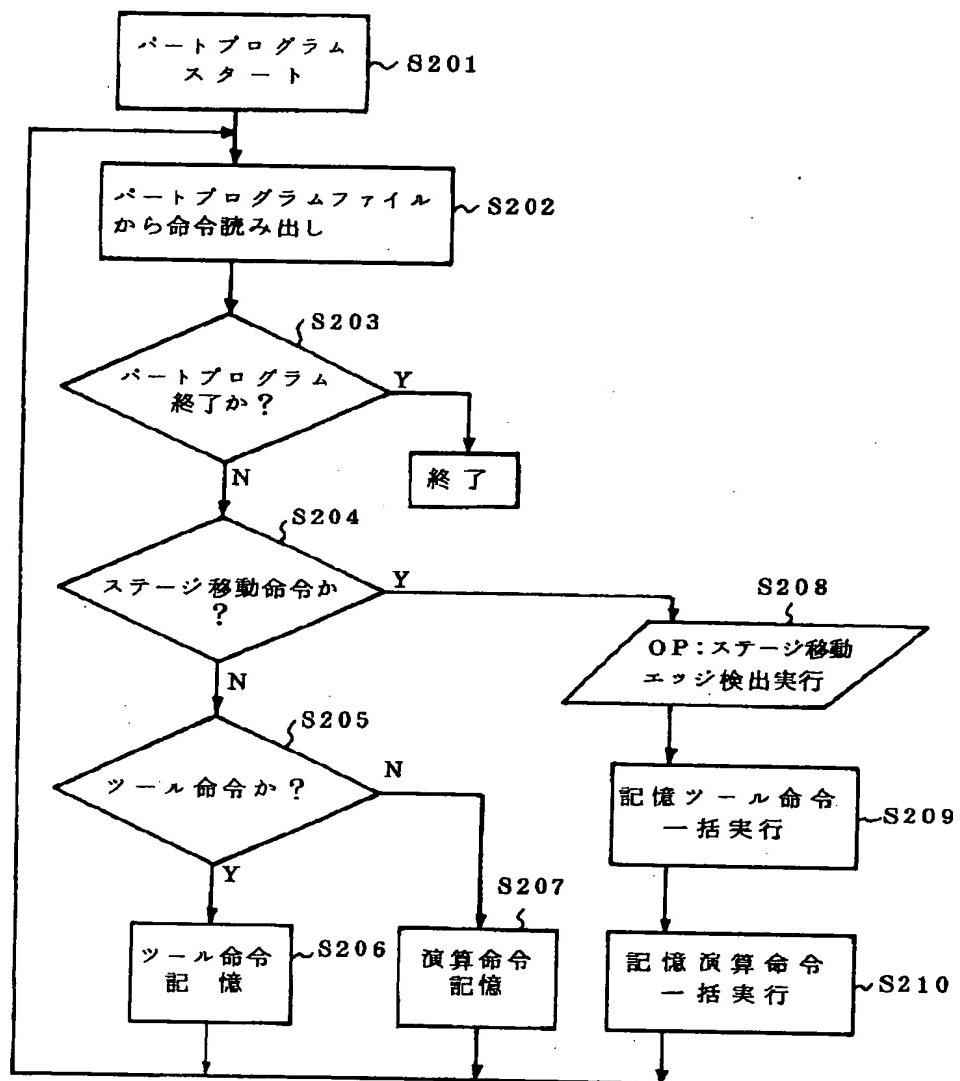
【図12】



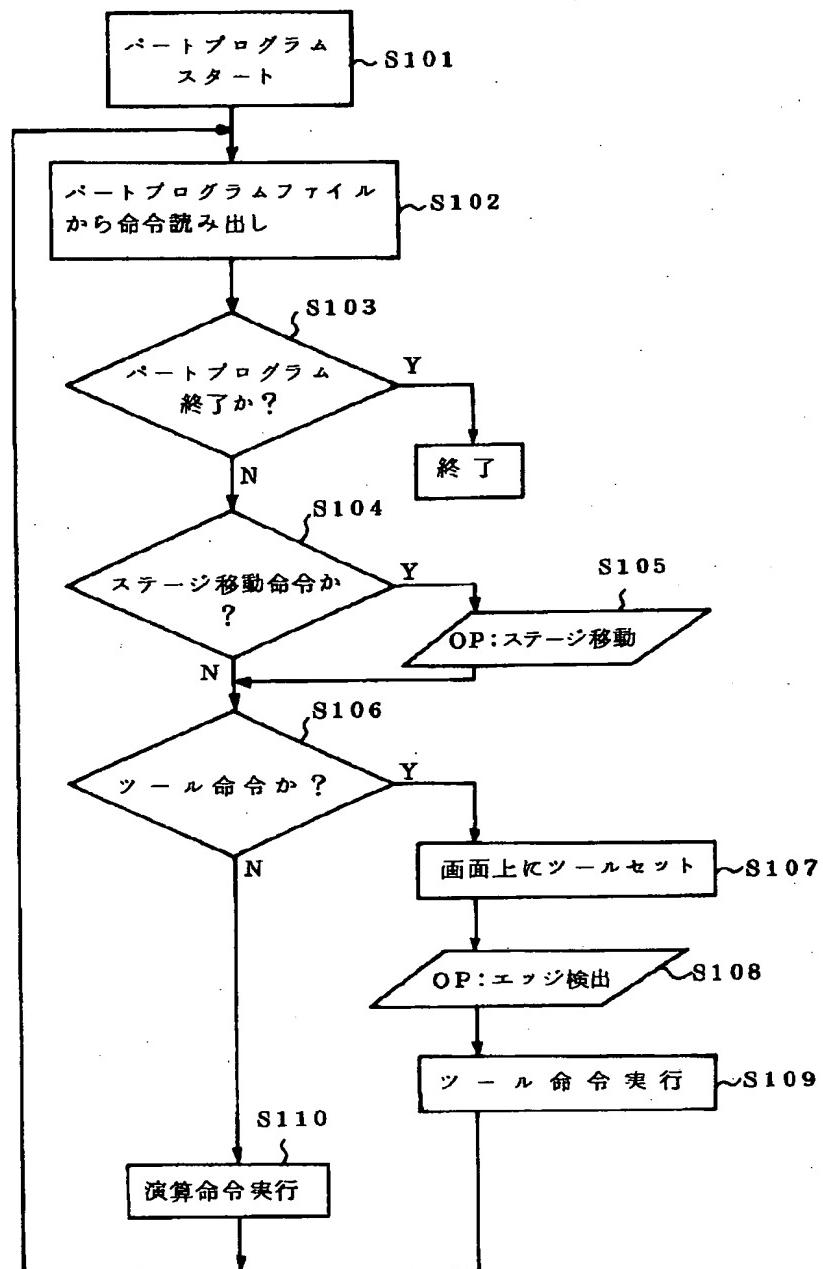
【図15】



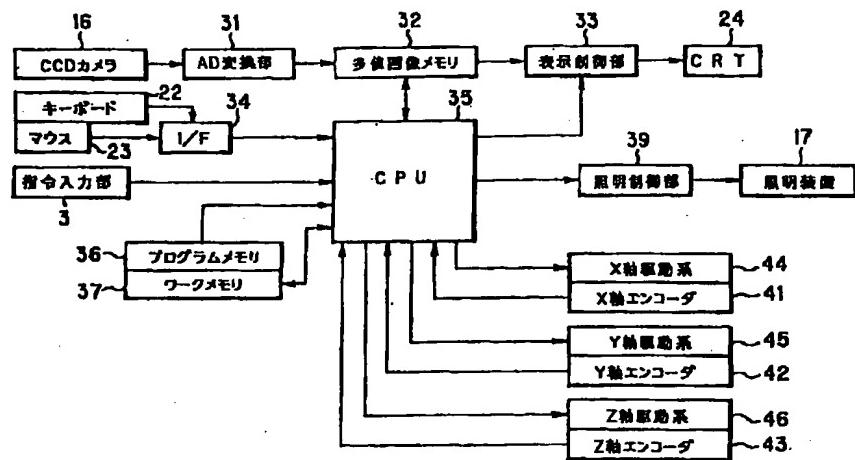
【図13】



【図14】



【図16】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-203485

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.CI. G06T 9/20
G01B 21/00
G06T 1/00

(21)Application number : 10-004892

(71)Applicant : MITSUTOYO CORP.

(22)Date of filing : 13.01.1998

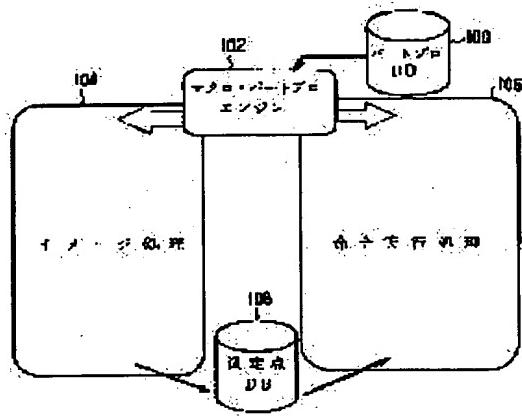
(72)Inventor : KOMATSU KOICHI
ARIGA KOZO

(54) IMAGE MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce operator's load and to efficiently measure an image by an image measuring device using a part program.

SOLUTION: A part program prepared by teaching is stored in a part program data base(DB) 100 and a part program engine 102 reads out the stored part program to execute the program. The engine 102 supplies the part program to an image processing part 104 and an instruction execution processing part 106. The image processing part 104 collectively executes image processing (extraction of an edge in a picture) in the part program and stores the executed result in a measured point DB 108. Since the processing part 106 collectively executes edge detection for all measured parts in the picture and then executes arithmetic processing without alternately executing edge extraction and arithmetic processing in each of measuring parts to be collectively executed, operator's load can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-203485
 (43)Date of publication of application : 30.07.1999

51)Int.CI.

G06T 9/20
 G01B 21/00
 G06T 1/00

?1)Application number : 10-004892

(71)Applicant : MITSUTOYO CORP

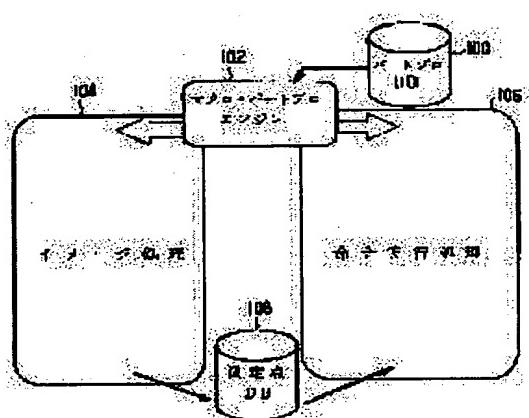
?2)Date of filing : 13.01.1998

(72)Inventor : KOMATSU KOICHI
 ARIGA KOZO

54) IMAGE MEASURING DEVICE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce operator's load and to efficiently measure an image by an image measuring device using a part program.
SOLUTION: A part program prepared by teaching is stored in a part program data base(DB) 100 and a part program engine 102 reads out the stored part program to execute the program. The engine 102 supplies the part program to an image processing part 104 and an instruction execution processing part 106. The image processing part 104 collectively executes image processing (extraction of an edge in a picture) in the part program and stores the executed result in a measured point DB 108. Since the processing part 106 collectively executes edge detection for all measured parts in the picture and then executes arithmetic processing without alternately executing edge extraction and arithmetic processing in each of measuring parts to be collectively executed, operator's load can be reduced.



EQUAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
images caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] The picture measuring device which has the stage which is characterized by providing the following, and in which the measuring object is laid, an image pick-up means to picturize the measuring object laid in this stage, a display means to display the picture picturized with this image pick-up means, and an operation means for justification or changing the image pick-up position of the aforementioned image pick-up means against the aforementioned measuring object. A storage means to memorize a measurement procedure as a program. A position directions means direct the target position which should be measured according to the aforementioned program. A 1st processing means to assign the tool for measurement to all the measuring objects within a picture, and to detect the edge of all the measuring objects within a picture collectively according to the aforementioned program. A 2nd processing means to perform a predetermined operation collectively based on the detected edge.

Claim 2] The stage in which the measuring object is laid. An image pick-up means to picturize the measuring object laid in this stage. Driving means for changing the image pick-up position of a display means to display the picture picturized with this image pick-up means, and the aforementioned image pick-up means against the aforementioned measuring object. It is characterized by having a storage means to be the picture measuring device equipped with the above, and to memorize a measurement procedure as a program, a 1st processing means to assign the tool for measurement to all the measuring objects within a picture according to the aforementioned program, and to detect the edge of all the measuring objects within a picture collectively, and a 2nd processing means to perform a predetermined operation collectively based on the detected edge.

Claim 3] It is a picture measuring device given in either of the claims 1 and 2 characterized by having further an input means to input the start of processing, and the aforementioned 1st processing means and the aforementioned 2nd processing means performing sequential processing when the start of processing is inputted by the aforementioned input means.

Claim 4] The aforementioned 1st processing means is a picture measuring device according to claim 1 to 3 characterized by holding the edge data which preceded the contents of the aforementioned program, and performed and detected them until the contents of the aforementioned program became the move instruction of the aforementioned stage.

Claim 5] The aforementioned 1st processing means is a picture measuring device according to claim 1 to 4 characterized by indicating the assigned aforementioned tool for measurement by package into the aforementioned structure.

Claim 6] The aforementioned program is a picture measuring device according to claim 1 to 5 characterized by being created by instruction.

[translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
images caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[001]

The technical field to which invention belongs] this invention relates to the measurement which used picture measuring devices, such as a microscope measuring device and a non-contact three dimensional measurer, especially a program (part program).

[002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, manual operation type a picture measuring device, a CNC (Computer Numerical Control) picture measuring device, etc. are known, and it is used for inspection of IC, a leadframe, and an package. In the conventional picture measuring device, when the leadframe which is the measuring object was measured, photo the portion which should measure the measuring object first with image pick-up meanses, such as a camera, and it was made to display on CRT, and the measurement tool with which the operator was beforehand prepared for the system was chosen, this measurement tool was separately assigned to the measuring object within a picture, and the center of line breadth or a circle, the radius, etc. were measured.

[003] The flow chart of measurement using the conventional picture measuring device is shown in drawing 14 . First, a part program for measuring the measuring object is started (S101). An operator does the teaching (instruction) of a measurement procedure about one sample, and this part program makes a series of measurement procedures including information, such as a position of the measuring object, and a configuration, memorize, and is created. Next, an instruction is read from the created part program file one by one (S102), and after checking whether the part program is completed (S103), the read program file (instruction) judges whether it is a stage move instruction (S104). stage move instruction is an instruction which directs the relative position of image pick-up meanses, such as a camera, and the measuring objects currently laid on the stage, such as a leadframe and IC, to make it change to a predetermined position using an operation means to an operator in a manual operation type picture measuring device.

[004] When the read instruction is a stage move instruction, an operator moves a stage using an operation means according to these directions, and it adjusts so that the relative position of image pick-up meanses, such as a camera, and the measuring object may turn into a position (S105).

[005] When the instruction read by S104 is not a stage move instruction after setting a stage as a target position or, the read program file judges whether it is a tool (measurement tool) instruction (S106). Here, measurement tools are the tool of the shape of a box at the time of measuring line breadth, a circle tool at the time of measuring a circle, etc., and edges, such as lead wire and a hole, are detected using these tools. When the read part program file is this tool instruction, a box tool and a circle tool are set to the measuring object within the picture currently displayed on CRT (S107). After setting a measurement tool on a screen, an operator inputs the run command for performing an edge detection (for example, : which operates the specific key of a keyboard S108), and executes a tool instruction using the measurement tool set up by S107 based on this run command (S109). A tool instruction execution specifically detects the edge which approximated some points of detecting the edge within a picture using the measurement tool set up as mentioned above, and having detected and detected some edge points on a picture (boundary point) using the tool, using the least-squares method etc., and continued.

[006] In being the instruction which, on the other hand, calculates the center of line breadth or a circle, the radius of a circle, etc. based on the specifically detected edge data when the read program file (instruction) is not a stage move instruction, either and is not a tool instruction, either, a line breadth operation and a circle operation-etc.[main]-perform based on the edge data extracted by S109 (S110).

[007] After performing a series of processes of the above measurement tool setting-edge extraction-instruction executions one by one to the measuring object of each within the picture displayed on CRT of and completing the measurement within one picture, the stage was moved again and the same measurement processing was repeated.

008]

problem(s) to be Solved by the Invention] However, the measurement tool was set up to each measuring object within picture in this way, edge-detection processing was started by operation of an operator, after measurement of all the measuring objects within a picture was completed, the stage was moved, it was complicated to have repeated the still or nearly same processing also in the next screen, and an operator's operation burden was large, and there was a problem to which the time (inspection time of the measuring object) which processing takes also becomes long.

009] this invention is made in view of the technical problem which the above-mentioned conventional technology is, and the purpose utilizes more efficiently the part program created by teaching etc., mitigates an operator's operation burden, and is for a short time to offer [more efficient than before, and] the picture measuring device which can complete the measurement (inspection) which is the measuring object

010]

Means for Solving the Problem] The stage in which the 1st invention lays the measuring object in order to attain the above-mentioned purpose, An image pck-up means to picturize the measuring object laid in this stage, and a display means to display the picture picturized with this image pck-up means, In the manual operation type picture measuring device which has an operation means for justification for changing the image pck-up position of the aforementioned image pck-up means against the aforementioned measuring object A storage means to memorize a measurement procedure as a program, and a position directions means to direct the target position which should measure according the aforementioned program, According to the aforementioned program, the tool for measurement is assigned to all the measuring objects within a picture, and it is characterized by having a 1st processing means to detect the edge of all the measuring objects within a picture collectively, and a 2nd processing means to perform a predetermined operation collectively based on the detected edge.

011] Moreover, the stage in which the 2nd invention lays the measuring object and an image pck-up means to picturize the measuring object laid in this stage, In the CNC type picture measuring device which has a display means to display the picture picturized with this image pck-up means, and the driving means for changing the image pck-up position of the aforementioned image pck-up means against the aforementioned measuring object A storage means to memorize a measurement procedure as a program, and a 1st processing means to assign the tool for measurement to all the measuring objects within a picture, and to detect the edge of all the measuring objects within a picture collectively according to the aforementioned program, It is characterized by having a 2nd processing means to perform a predetermined operation collectively based on the detected edge.

012] Moreover, the 3rd invention is further equipped with an input means to input the start of processing, in the 1st and the 2nd invention, and it is characterized by the aforementioned 1st processing means and the aforementioned 2nd processing means performing sequential processing, when the start of processing is inputted by the aforementioned input means.

013] Moreover, 4th invention is characterized by the aforementioned 1st processing means holding the edge data which preceded the contents of the aforementioned program, and performed and detected them until the contents of the aforementioned program became the move instruction of the aforementioned stage in the 1st - the 3rd invention.

014] Moreover, it is characterized by the 5th invention indicating the aforementioned tool for measurement which assigned the aforementioned 1st processing means by package into the aforementioned picture in the 1st - the 4th invention.

015] Moreover, 6th invention is characterized by the aforementioned program being created by instruction in the 1st the 5th invention.

016]

Embodiments of the Invention] Hereafter, based on a drawing, the operation form of this invention is explained taking the case of a manual operation type.

017] The whole manual operation type picture measuring device composition perspective diagram in this operation form is shown in drawing 1. The picture measuring device of this operation form is constituted by the non-contact picture measurement type main part 1 of a measurement machine, the computer system 2 which performs required measurement data processing while performing processing which assists stage move operation of this main part 1 of a measurement machine, the instruction input section 3 which gives required measurement instructions to the main part 1 of a measurement machine, and these each part including the power supply unit 4 supply the stable power.

018] It is equipped with the stage 13 in which the measuring objects 12, such as a leadframe and IC, are laid on the stand 11, and the main part 1 of a measurement machine drives this stage 13 to X shaft orientations and Y shaft orientations with the manual operation to the X-axis drive knob 14, the Y-axis drive knob 15, and the jogging knob 16. The frame 17 extended up is being fixed to the back end section of a stand 11, and the CCD camera unit 18 is supported by this frame 17. The CCD camera unit 18 is movable to Z shaft orientations along with the guide rail

rmed in the frame 17 with the Z-axis drive knob 19. CCD camera 20 is attached in the interior of the CCD camera unit 18 so that a stage 13 may be photoed from the upper part. Moreover, the measuring object 12 is equipped with the lighting system 21 of the shape of a ring for irradiating lighting light at the soffit of CCD camera 20.

019] A computer system 2 is equipped with the main part 31 of a computer, a keyboard 32, a mouse 33, and CRT34, and is constituted.

020] The configuration block view of the picture measuring device in this operation form is shown in drawing 2. The picture signal of the measuring object 12 picturized by CCD camera 20 is changed into digital image data in the A/D-conversion section 35, and is stored in the multiple-value picture memory 36. The digital image data stored in the multiple-value picture memory 36 are displayed by operation of the display-control section 37 on CRT34. CPU38 performs various processings, such as assistant processing for stage movement, according to the cart program stored in operator's instructions or program memory 39. The work memory 40 memorizes the measurement target position at the time of stage move operation, and also offers the working area for various processings of CPU38.

021] Moreover, the X-axis encoder 41, the Y-axis encoder 42, and the Z-axis encoder 43 for detecting X of CCD camera 16 to a stage 13, Y, and Z shaft-orientations position, respectively are formed, and the output from these encoders 41, 42, and 43 is supplied to CPU38. CPU38 performs various kinds of display controls for stage move assistance based on the target position memorized by the information and the work memory 40 of each supplied axial position. Furthermore, the lighting control section 44 generates the instruction voltage of an analog quantity based on the instruction value generated by CPU38, and supplies it to a lighting system 21.

022] The display screen displayed on CRT34 of the picture measuring device at the time of measurement is shown in drawing 3. The display screen consists of the color video window 51, a graphics window 52, the counter window 53, a function window 54, lighting and a stage window 55, and a measurement window 56.

023] The color picture (the measuring object is expanded a part) picturized by CCD camera 16 is displayed on the color video window 51. The imagination image of the stage picturized by CCD camera 16 is displayed on a graphics window 52, and the image of the range larger than the image pck-up range of CCD camera 16 as one display form is displayed on it. the difference of the center position of guidance window 53a for directing stage movement magnitude -- the counter window 53 to an operator, and the image pck-up range of present CCD camera 16, and a target position - counter 53b which shows a value is displayed

024] counter 53b -- the difference of X-axis, Y-axis, and Z-axis each shaft -- a value will be displayed and the current position of all the values of counter 53b of CCD camera 16 will correspond with a target position by 0 and the end clapper

025] On the other hand, guidance window 53a is a window which displays the message for demanding stage movement from an operator, as mentioned above, and the message which "move [to the position where a counter becomes (0, 0, 0) / on a stage]" Becomes as the example in drawing is displayed. The operator who looked at this message can operate the X-axis drive knob 14, the Y-axis drive knob 15, and the jogging knob 16 manually, looking at the value of counter 53b, and can move a stage to a target position by operating the Z-axis drive knob 19 further.

026] Moreover, in this operation form, other methods of presentation for setting the relative position of CCD camera 5 and a stage as a target position are used. That is, the X (level) axis 61 and the Y (perpendicular) axis 62 which have an intersection in the core and which intersect perpendicularly mutually are displayed on the video window 51, and positioning of a measuring point is easily made by arranging test-section grade on these intersections. The inner sense row is formed in each ends of these X axis 61 and the Y axis 62, and the X axis 61 and the Y axis 62 including these rows serve as a mark which shows the perpendicular and the horizontal center section of the video window 51.

Furthermore, the X axis 61 and the Y axis 62 -- respectively -- parallel -- alignment -- service water -- a wire 63 and the axis 64 for alignment display in piles -- having -- **** -- the stage position of present [axes / each / 63 and 64 / for such alignment], and a target position -- it will rub and an amount will be shown Therefore, an operator may adjust so that the value of counter 53b may be set to 0, or he can also adjust a stage position so that each of these axes 63 and 64 may be in agreement with the X axis 61 and the Y axis 62.

027] In addition, when the value of counter 53b is set to 0, or when axes 63 and 64 are in agreement with the X axis 61 and the Y axis 62, it is possible by changing these foreground colors to also make an operator check to have reached the target position by looking.

028] In the function window 54, the icon which starts the micro program for computing various measurement processings (edge detection) and measured value (data processing) is arranged, and the measurement tool is also arranged in this function window 54. The box tool and circle tool which were mentioned above are contained in a measurement tool.

029] Lighting and the stage window 55 are windows for the various setting operations about a lighting system 17 or stage, and the measurement window 56 is a window for performing measurement operation which met the

measurement micro program chosen in the function window 54.

0030] The software structure of the computer system 2 in this operation form is typically shown in drawing 4. The part program which the operator created by teaching (instruction) is stored in the part program database 100, and this part program is read at the time of inspection, and it is supplied to the macro part program engine (written as the macro part pro drawing) 102 one by one. The macro part program engine 102 supplies the read part program to the image-processing section 104 and the instruction-execution processing section 106. One of the features in this operation form is the point that the statement part which performs a part program in this way is divided into the image-processing section 104 and the instruction-execution processing section 106, and in the image-processing section 104, it performs only image processing within a part program (a measurement tool is specifically set as the test-section grade of the measuring object-ed, and package extraction of the edge is carried out), and stores a processing result in measurement and a database 108. Moreover, in the instruction-execution processing section 106, the edge data stored in measurement and the database 108 are read, and only predetermined data processing (line breadth measurement, main coordinate measurement of a circle, radius measurement of a circle, the degree of *****) is performed. In addition, in correspondence with hardware, the part program database 100 is program memory 39, and, in the macro part program engine 102, the image-processing section 104, and the instruction-execution processing section 106, CPU38, and measurement and a database 108 correspond to the work memory 40.

0031] Hereafter, based on the concrete example of measurement, the executive operation of the part program in this operation form is explained.

0032] The measurement tool set up to the measuring object which exists in drawing 5 in the CRT top screen (Screen 1, Screen 2, Screen 3) of three and each screen for picturizing one portion and this portion of IC which is the measuring object is shown typically. A solid line is the lead wire and the wearing hole which are the measuring object in drawing, and the alternate long and short dash line shows the measurement tool assigned. The exact position of each test-section grade of one portion of IC is given by teaching (instruction), and the image-processing section 104 assigns a measurement tool collectively to these positions, and displays it on a screen. Specifically, two box tools 110 are assigned and displayed to lead wire 70, and the circle tool 112 is assigned to the hole 72 for element wearing. In addition, the circle tool 114 corresponding to [big] this is also set up over three screens so that a hole 73 may be passed to Screen 1, Screen 2, and Screen 3. Of course, these three screens are not simultaneously displayed on RT34, and are displayed one by one. Therefore, the circle tool 113 is also displayed in each screen not as a perfect circle but as a part of the circle. In addition, about this circle tool 113, it mentions later further.

0033] An example of the part program in such three screens (Screen 1, Screen 2, Screen 3) is shown in drawing 6. First, line measurement is performed that the line breadth of the lead wire 70 after a measurement start should be measured in Screen 1. Line measurement is performed by detecting the edge of the ends of lead wire 70 first, a box tool is assigned (tool instruction), the edge is detected, and a result is outputted (operation instruction). As a part program, in order to detect the edge of the ends of lead wire, two line measurement processings are needed. Next, since the hole 72 for element wearing exists in Screen 1, circle measurement is [that a center, a radius, etc. of this hole should be measured] needed. Therefore, an output instruction exists in a part program as a result of a circle tool setup. Furthermore, since a part of hole 73 for element wearing exists in Screen 1, the circle measurement processing for measuring this is also needed. Then, the multi-statement of the simple tool which are some circle tools as a part program in Screen 1 that a part of hole 73 should be measured first is carried out.

0034] An example of a simple tool is shown in drawing 7, and it is arrow tool 113a of the radial which goes [of a circle] outside from a center. By detecting the edge on this simple tool, the edge of a hole is detected like a circle tool.

0035] Moreover, the part program in Screen 2 begins from the stage move instruction for shifting to Screen 2 from Screen 1 first, and the processing (tool instruction) which assigns a simple tool that a hole 73 should next be measured is needed. This simple tool assigns arrow 113a shown in drawing 7 like the simple tool in Screen 1 to the hole 73 which exists in Screen 2.

0036] Moreover, the part program in Screen 3 begins from the stage move instruction for shifting to Screen 3 from Screen 2 first, and the processing (tool instruction) which assigns the simple tool which are some circle tools to the hole 73 which exists in Screen 3 is needed. After assignment of a measurement tool is completed, data processing is performed using processing by the circle tool 113, i.e., the edge detected by the simple tool, and the result is outputted and it ends.

0037] Hereafter, the content of concrete processing at the time of the image-processing section 104 and the instruction-execution processing section 106 performing such a part program in this operation gestalt is explained.

0038] Processing of the image-processing section 104 in Screen 1 and the instruction-execution processing section 106 is shown in drawing 8 and drawing 9. The image-processing section 104 predicts all instructions related to image processing till the next stage move instruction in a part program first after a measurement start. Image processing (edge

tection by the tool) is performed to the measuring object which is made to move a processing pointer from a measurement start to the next stage move instruction, specifically reads a box tool instruction in the meantime, a circle tool instruction, and a simple tool instruction, and exists in Screen 1. The edge of the ends of lead wire 70 is detected in box tool, and the edge of a hole 72 is detected in a circle tool. Furthermore, in two or more simple tools, the edge of a hole 73 which exists in Screen 1 is detected. These edge data are stored one by one in measurement and a database 108.

039] After all image processing (a measurement tool is assigned to all the measuring objects in Screen 1, and the edge is detected) is completed in Screen 1, as shown in drawing 9, the instruction-execution processing section 106 performs a predetermined operation using these edge data. Specifically, the instruction-execution processing section 106 moves a processing pointer to the circle measurement processing equivalent to measurement of a hole 73, bundles measurement of lead wire 70, and measurement of a hole 72, and performs them. that is, reading appearance of the edge data of the lead wire 70 memorized by measurement and the database 108 is carried out one by one, and the line width of lead wire 70 is calculated, and reading appearance of the edge data of a hole 72 is carried out one by one, and the main coordinate and radius (further roundness) are calculated and outputted Since the result cannot be inputted only by the edge data in Screen 1 about a hole 73, a processing pointer is stopped and data processing is not performed.

040] On the other hand, since the message which directs stage movement into guidance window 53a by the stage move instruction of a part program is displayed (refer to drawing 3), an operator moves a stage to the target position by displaying the next screen 2 according to this. What is necessary is just to move this stage movement to the position where the value of counter window 53b becomes (0, 0, 0) as mentioned above.

041] When stage movement is completed and Screen 2 is displayed on CRT34, the image-processing section 104 and the instruction-execution processing section 106 shift to the processing in this screen 2.

042] The contents of processing in Screen 2 are shown in drawing 10. The image-processing section 104 predicts all instructions about image processing within a part program till the next stage move instruction, and performs image processing to the measuring object in Screen 2. Specifically, since a simple tool instruction exists in a part program, a simple tool is applied and an edge is detected. The detected edge data are the edge of the portion which exists in Screen 2 among holes 73 as shown in drawing 5. The detected edge data are similarly stored one by one in measurement and a database 108.

043] On the other hand, the processing pointer of the instruction-execution processing section 106 has stopped by circle measurement, and other processings are not performed in this screen 2. The reason is that no data are assembled so after image processing (edge detection) in Screen 2 about a hole 73 as mentioned above, and it cannot calculate a main coordinate, a radius, etc. of a circle.

044] If an operator moves a stage according to directions of guidance window 53a again and Screen 3 is displayed on CRT34 after the processing in Screen 2 is completed, the image-processing section 104 and the instruction-execution processing section 106 will shift to the processing in this screen 3.

045] The content of processing of the image-processing section 104 in Screen 3 and the instruction-execution processing section 106 is shown in drawing 11 and drawing 12. First, the image-processing section 104 predicts and executes all instructions related to image processing to the last of a part program. Specifically, a simple tool is assigned to the hole 73 in Screen 3, the edge is detected, and it stores in measurement and a database 108 one by one.

046] On the other hand, as shown in drawing 10, after processing in the image-processing section 104 is completed, the instruction-execution processing section 106 moves a processing pointer to the last of a part program, performs a predetermined operation using the edge data stored in measurement and the database 108, and outputs the result. Specifically, a main coordinate, a radius, roundness of a hole 73, etc. are calculated and outputted using the edge data (Screen 1, Screen 2, Screen 3 edge data in all screens) of the hole 73 extracted by the simple tool.

047] The processing described above is shown in drawing 13 as a flow chart including operation of an operator. First, if a part program is started (S201), an instruction is read from a part program file (S202), and after checking whether the part program has been completed (S203), the read program file will judge whether it is a stage move instruction (S204). In not being a stage move instruction, the read program file judges whether it is a measurement tool instruction (S205). All tool instructions are read and memorized until the next stage move instruction comes, in being a measurement tool instruction (S206), and when it is not a tool instruction (i.e., when it is operation instruction), all operation instruction is read and memorized until the next stage move instruction comes (S207).

048] On the other hand, when the read program file is a stage move instruction (it is YES at S204), an operator moves a stage according to the message displayed on guidance window 53a. After movement of a stage is completed, edge-detection execution is inputted using a keyboard 32 or a mouse 33 (S208). If there is an input from this operator, package execution of all the tool instructions memorized by S206 will be carried out to the measuring object in the

reen, and the edge data which detected and detected the edge will be held (S209). And operation instruction emorized by S207 next is executed collectively, and line breadth, the center of a circle, etc. are computed (S210). It rforms repeatedly until a part program ends the above processing.

049] if the flow chart of this operation form shown in the conventional processing flow chart and conventional awing 13 which were shown in drawing 14 is compared, it will be clear that operation of an operator is markedly like and is decreasing in this operation form

050] Thus, like before, in one screen, the edge-detection processing by the measurement tool and data processing ing detection edge data are put in block one by one, and are performed, an operator does not need to repeat edge-tection operation and math operation for every measuring object which exists in a screen, only the execution input ter stage movement will only be required, and an operation burden is remarkably mitigated until a stage move struction is read in this operation form.

051] Furthermore, in this operation form, each is made to separate image processing (edge extraction processing) and struction-execution processing (predetermined data processing), and since these are put in block, respectively and are ocessed, an edge detection can be carried out for every test-section grade like before, and compared with the case here it calculates, it can measure efficiently.

052] In addition, although instruction-manual Ming of the manual operation type picture measuring device was rried out to the example in this operation form, a CNC type picture measuring device is applicable similarly. owever, in a CNC type picture measuring device, since it is automatically moved by the drive, a stage becomes unnecessary [guidance window 53a etc.].

053] Such a whole CNC type picture measuring device composition perspective diagram is shown in drawing 15 , id the configuration block view is shown in drawing 16 . A stage is the point driven by the motor etc. and a different int from the manual operation type picture measuring device shown in drawing 1 and drawing 2 can carry out the itomatic regulation of the relative position of CCD camera 16 and a stage to a target position because CPU35 supplies control signal to the X-axis drive system 44, the Y-axis drive system 45, and the Z-axis drive system 46.

054] In addition, although CPU35 can also carry out the automatic regulation of the relative position of CCD camera 16 and a stage to a target position according to a part program, it may display a message on guidance window 53a, may mand stage movement from an operator, may input the instructions from a keyboard 22 or a mouse 23 through terface I/F34, and may output a control signal to the X-axis drive system 44, the Y-axis drive system 45, and the Z-axis drive system 46 based on these instructions.

055]

Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, edge-detection processing and data ocessing are separated, and in order to put each processing in block one by one and to perform it in one screen, while operator's operation burden is mitigated, picture measurement of the measuring object can be performed efficiently.

ranslation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
images caused by the use of this translation.

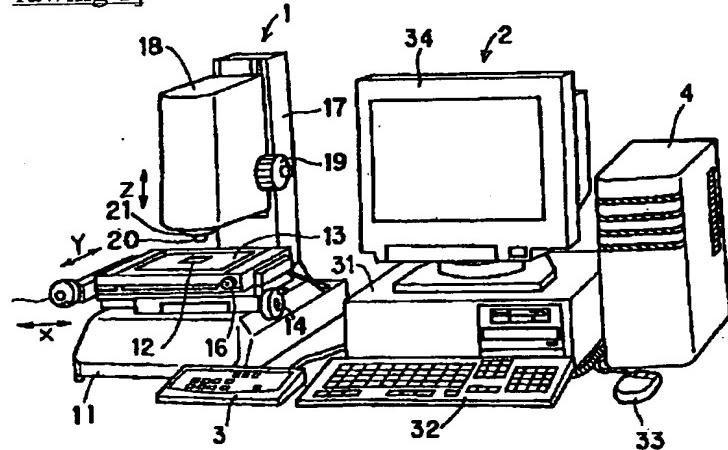
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

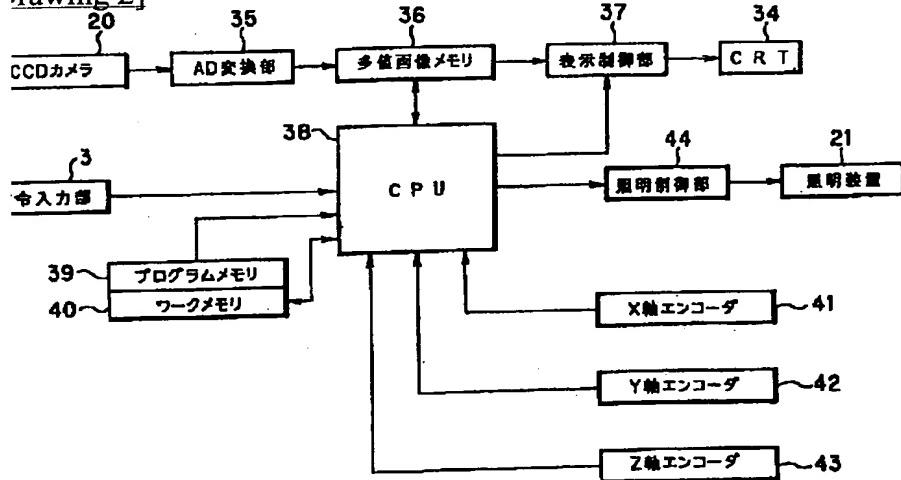
In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

Drawing 1]

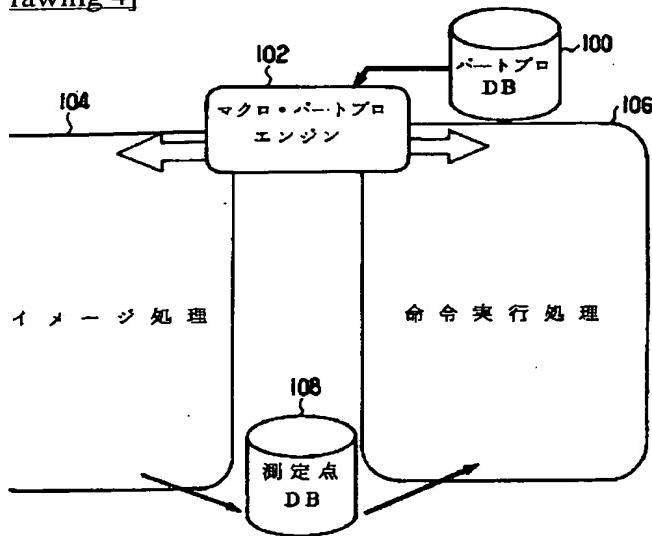


Drawing 2]

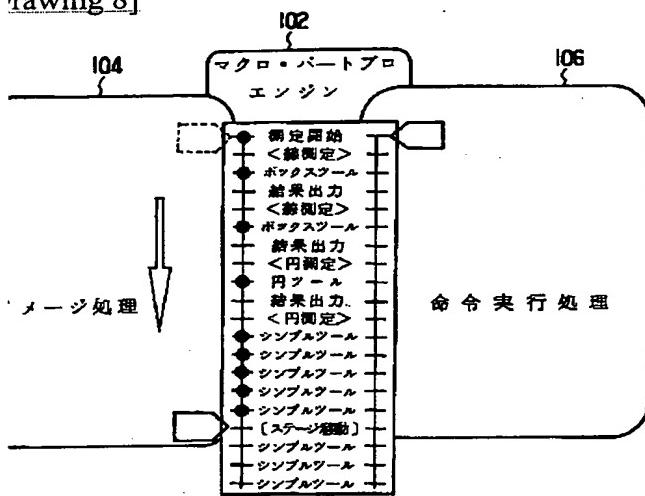


Drawing 5]

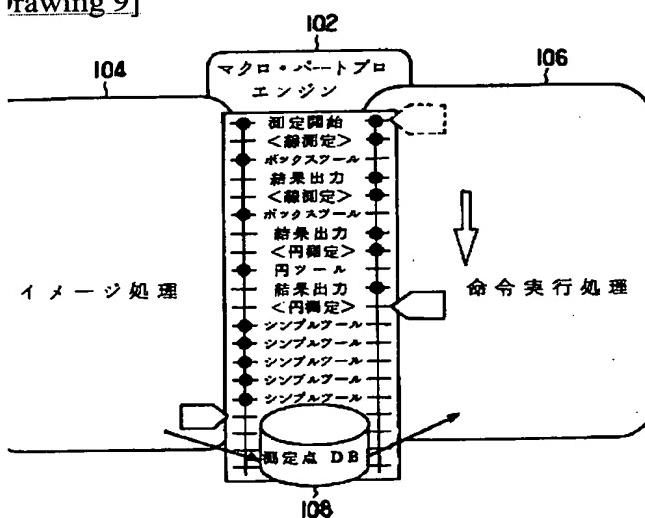
drawing 4]



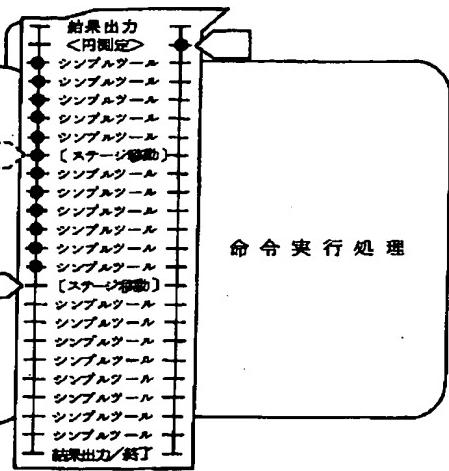
drawing 8]



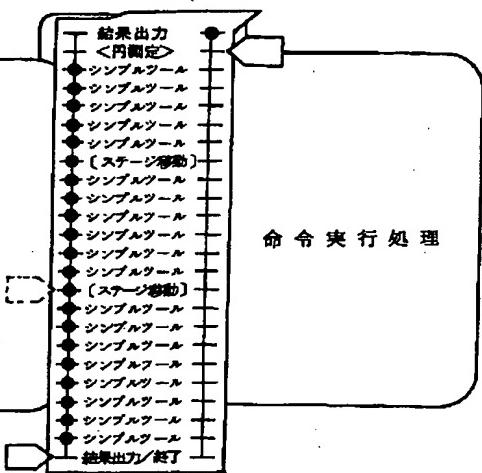
drawing 9]



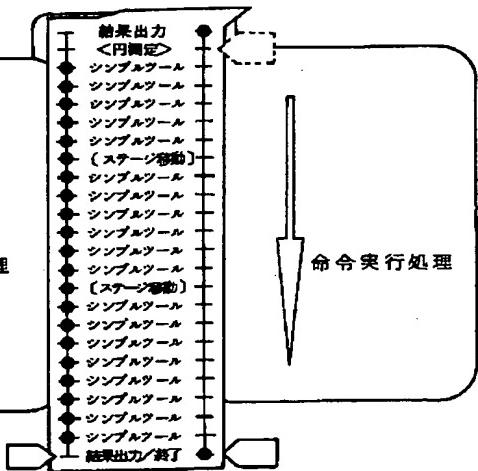
drawing 10]



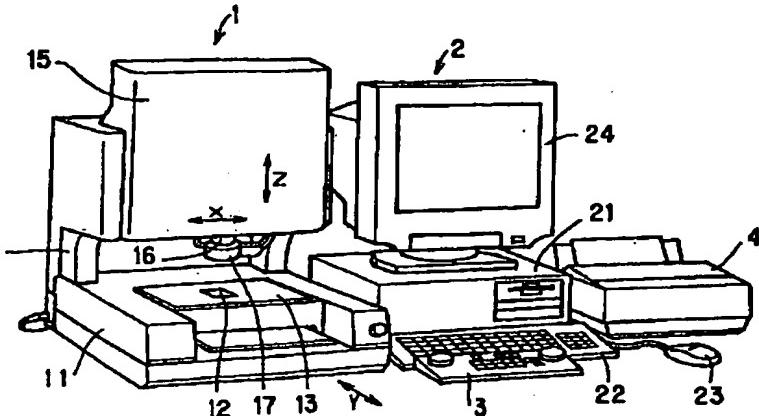
rawing 11]



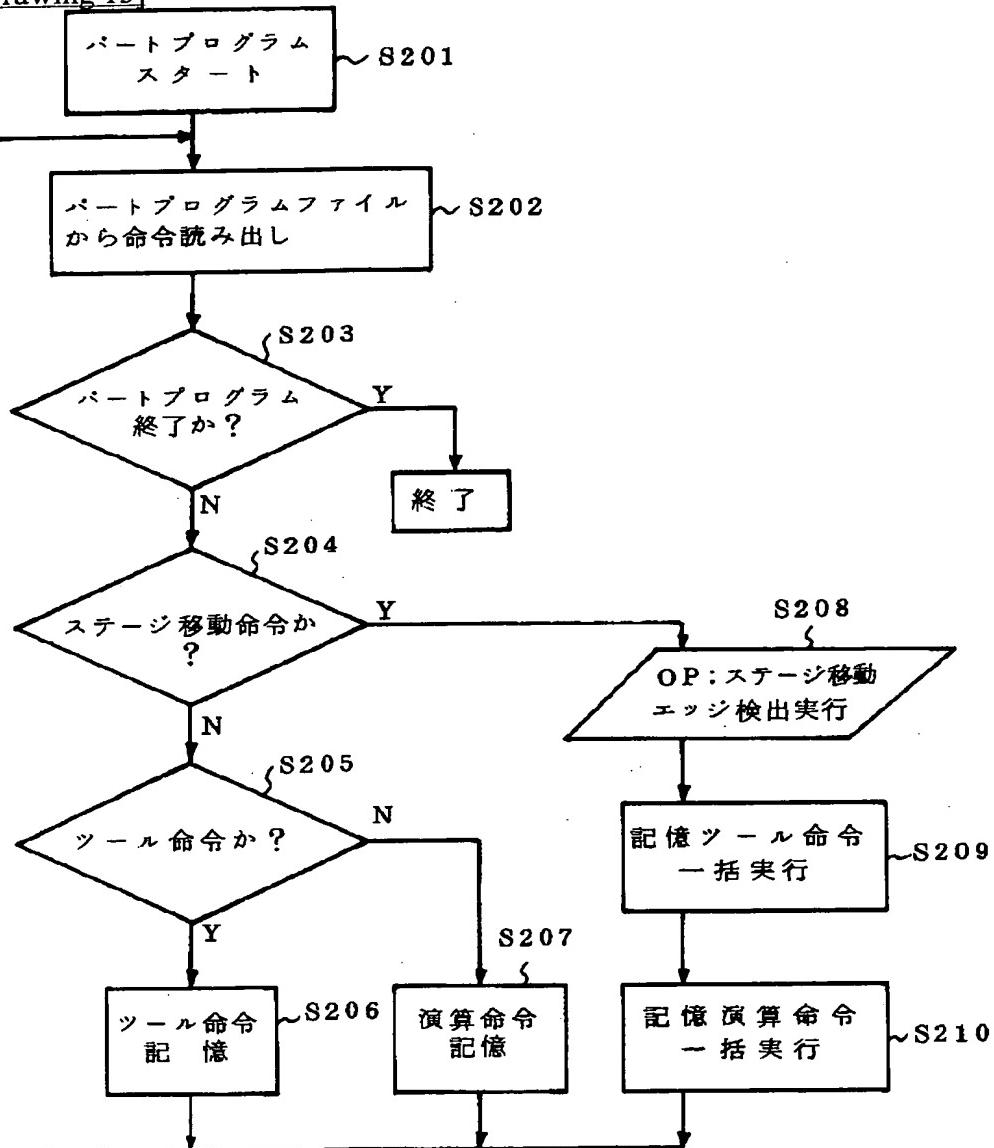
rawing 12]



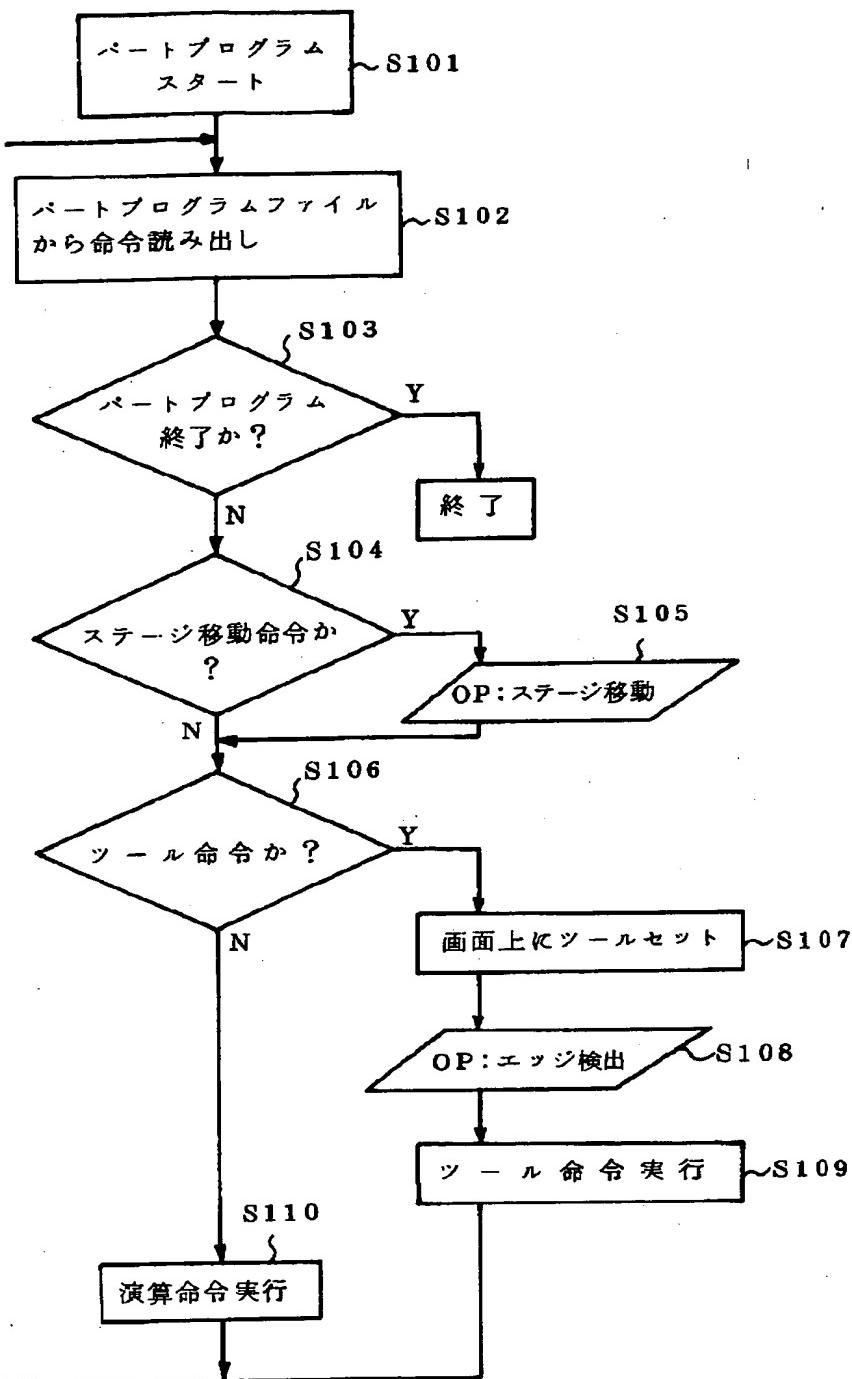
Drawing 15]



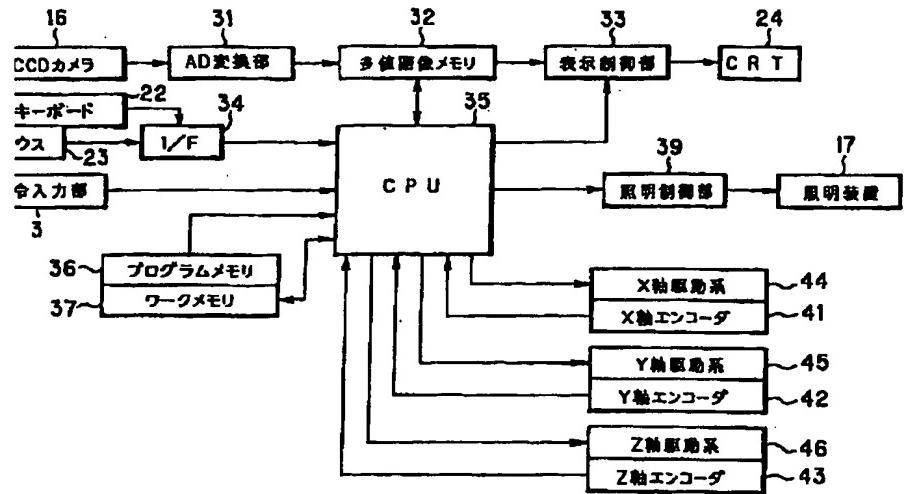
Drawing 13]



Drawing 14]



Drawing 16]



ranslation done.]